

地球内核各向异性结构成因：矿物学模型和动力学机制

何宇 孙士川 徐云帆 李和平

中国科学院地球化学研究所 贵阳 550081

地震学观测表明地球内核表现出复杂的不均一性和各向异性结构，认知内核结构的关键在于研究内核各向异性结构的矿物学组成和动力学机制。在内核温压下，六方相（hcp）和体心立方（bcc）相铁合金都表现出各向异性，若其快轴可沿自转轴产生定向排布，可以解释内核南北方向快，赤道方向慢的各向异性特征。轻元素的加入将显著改变铁合金的各向异性，特别是超离子态铁-氢合金的快轴方向随氢含量的增加发生倒转。内核各向异性动力学机制可分为（1）凝固时晶体的定向生长：凝固时的组构在内核温度下会很快消失，因此该机制不是导致内核各向异性结构的主要原因；（2）外应力驱动：外应力驱动的定向排列需要考虑内核物质的流变机制，目前的模型主要基于刚性内核假设，要求内核主要发生位错蠕变且粘度大于 10^{18} Pa s；（3）扩散内应力驱动：若内核处于超离子态，地磁场驱动轻元素定向扩散所产生的内应力可驱动晶格的定向排布。上述机制的驱动力（化学对流、热对流、地磁场）均来自外核，因此了解外核动力学与内核动力学的相互作用是认知内核组成和结构的关键。